

北京与部分省市高等教育投入-产出效率比较研究

任保奎^{1,2}, 关冠军¹

(1.北京工业大学 经济与管理学院, 北京 100022; 2.北京工业职业技术学院, 北京 100042)

摘 要: 从高等教育投入-产出环节入手, 对北京高等教育的投入-产出效率与上海、天津、浙江等 9 个省市进行了对比研究。文章认为, 把握系统概念应从局部入手, 由点到面, 是逐渐稳步实现北京教育可持续发展的一种现实途径。

关键词: 北京市; 高等教育; 投入-产出
中图分类号: G 52 文献标识码: A 文章编号: 1671- 0398(2008)01 - 0077 - 04

目前, 北京高等教育资源短缺现象十分严重, 教育投入远远赶不上教育事业发展的需求, 这种情况又将长期存在。尤其在教育大众化的趋势下, 高校入学人数的增多使原本就不十分充裕的资源显得更加有限。因此, 北京首先要进行的是研究如何合理利用现有资源, 挖掘内部潜力。而要达到这一目的, 就要客观地对本市教育资源利用情况进行评估。

面的问题。由于高等教育的发展状况和经济强弱有很大的关联性, 为了保证比较研究有意义, 笔者依据 2004 年我国各省市自治区 GDP 排名情况, 选取了上海、天津、浙江、广东、江苏、山东、辽宁、福建和内蒙 9 个省市自治区与北京进行比较。

二、实证分析

一、研究方法和数据获取

由于高等教育的投入和产出具有多样性, 难以运用生产函数、投资回报等企业投入-产出分析方法来进行类似的研究。本文将运用主成分分析法, 将多个省市高等教育投入和产出的多个变量进行降维处理, 归纳为具有明显意义的主成分, 继而比较分析北京和这些省市高等教育投入-产出效率方

(一) 投入分析

根据教育投入的多样性, 笔者选取了 9 项投入指标: X_1 为高级科研人员(人); X_2 为一般科研人员(人); X_3 为其他人员(人); X_4 为人员费(万元); X_5 为业务费(万元); X_6 为固定资产购置费(万元); X_7 为机构数(个); X_8 为立项数(个); X_9 为主办国际会议数(次)。基于上述 9 个变量和包括北京在内的 10 个省市自治区的投入总表见表1。

表1 十省市自治区教育投入总表^[1]

省市名称	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
北京	17 236	27 877	1 611	65 468	157 594	83 452	256	16 501	275
上海	12 468	24 004	619	74 744	149 091	44 881	177	12 641	178
天津	8 808	10 186	673	10 831	40 695	14 277	97	4 615	24
浙江	8 900	17 483	1 408	27 313	96 733	39 323	159	12 397	90
广东	10 863	23 866	1 200	35 698	47 435	31 769	129	10 167	41
江苏	12 395	20 533	1 846	55 081	157 193	59 984	287	12 344	173
山东	13 666	18 220	1 260	16 890	37 483	23 153	181	5 876	41
辽宁	12 872	21 599	1 519	28 083	97 505	22 212	211	6 512	120
福建	4 013	8 070	492	5 237	13 129	7 359	67	4 013	6
内蒙	3 067	5 704	577	1 342	5 306	1 745	29	1 531	4

收稿日期: 2007-03-28
作者简介: 任保奎(1965-), 男, 北京人, 北京工业职业技术学院副教授; 北京工业大学经济与管理学院研究生。

运用 SPSS 统计分析软件 Factor 过程对十省市自治区教育投入指标进行主成分分析,由于多种介绍 SPSS 软件的工具书对此过程都有相关介绍和限于篇幅的原因,文中笔者没有给出具体操作步骤。各省市自治区教育资源投入变量相关矩阵见表 2。

表2 各投入变量相关矩阵

X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
1.000	0.931	0.758	0.776	0.774	0.820	0.911	0.765	0.831
0.931	1.000	0.664	0.855	0.784	0.817	0.810	0.853	0.795
0.758	0.664	1.000	0.442	0.619	0.684	0.859	0.614	0.595
0.776	0.855	0.442	1.000	0.924	0.871	0.755	0.891	0.898
0.774	0.784	0.619	0.924	1.000	0.893	0.872	0.880	0.947
0.820	0.817	0.684	0.871	0.893	1.000	0.840	0.951	0.931
0.911	0.810	0.859	0.755	0.872	0.840	1.000	0.765	0.836
0.765	0.853	0.614	0.891	0.880	0.951	0.765	1.000	0.865
0.813	0.795	0.595	0.898	0.947	0.931	0.836	0.865	1.000

数据来源:根据表1数据用SPSS软件相关矩阵功能计算得出

由表 2 可知,高级科研人员与一般科研人员、人员费、固定资产购置、机构数以及主办国际学术会议等 5 个指标存在着极其显著的关系,与业务费、立项数和其他人员 3 个指标存在显著关系。可见,许多变量之间相关性较强,存在信息重叠。

表3 主成分提取分析表

主成分	初始特征值		
	总值	方差 / %	累积方差 / %
1	7.486	83.174	83.174
2	0.763	8.477	91.651
3	0.336	3.731	95.382
4	0.225	2.502	97.884
5	0.109	1.208	99.091
6	0.051	0.563	99.654
7	0.024	0.262	99.916
8	0.006	0.065	99.982
9	0.002	0.018	100.000

数据来源:根据表1数据用SPSS软件因子分析功能计算得出

主成分个数提取原则为主成分对应的特征值大于 1。特征值在某种程度上可以被看成是表示主成分影响力度大小的指标。如果特征值小于 1,说明该主成分的解释力度还不如直接引入一个原变量的平均解释力度大,因此,用特征值大于 1 作为纳入标准^[2]。由表 3 可知,提取 1 个主成分,说明该主成分全面反映了这 9 项指标的信息,所以,决定用这一个新变量来代替原来的 9 个变量。

用主成分载荷矩阵中的数据(文中省略)除以

主成分相对应的特征值开平方根便得到主成分中每个指标所对应的系数,即主成分对应的特征向量为 (0.336, 0.335, 0.274, 0.333, 0.344, 0.349, 0.340, 0.339, 0.344)。将得到的特征向量与标准化后的数据相乘后得出主成分表达式如式(1)。其中, P_m 代表产出主成分; $ZX_1, ZX_2, \dots, ZX_9$ 代表变量 $X_1, X_2, \dots, X_9$ 为标准化后的数值。

$$P_m = 0.336ZX_1 + 0.335ZX_2 + 0.274ZX_3 + 0.333ZX_4 + 0.344ZX_5 + 0.349ZX_6 + 0.340ZX_7 + 0.339ZX_8 + 0.344ZX_9$$

(1)

(二) 产出分析

教育的产出成果也是多种多样的,根据文献[1]所统计的资料,笔者选取 6 项产出指标,其中, Y_1 为著作(部); Y_2 为著作(万字); Y_3 为学术论文(篇); Y_4 为国家级项目验收(项); Y_5 为专利授权数(项); Y_6 为专利出售收入(万元)。基于上述 6 个变量和包括北京在内的 10 个省市自治区的产出总表见表 4。

表4 十省市自治区教育产出总表^[1]

省市名称	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6
北京	806	23 952	36 726	366	1 062	5 316
上海	690	17 989	28 375	145	894	1 146
天津	180	3 888	11 460	36	262	270
浙江	439	6 870	22 757	128	535	616
广东	500	15 684	25 710	98	454	342
江苏	699	14 822	34 408	154	511	1 552
山东	535	7 048	21 976	86	291	544
辽宁	470	8 238	20 969	105	269	317
福建	88	1 768	6 156	27	73	74
内蒙	64	803	4 323	4	18	70

由于计算教育产出和教育投入所采用的方法和数据处理步骤都是一样的,在这里就不重复赘述了。计算结果表明,用一个产出主成分就可以代表产出的6个变量,该主成分对应的特征向量为(0.409,0.419,0.410,0.418,0.413,0.378)。

同样,将得到的特征向量与标准化后的产出数据相乘,可得出产出主成分表达式如式(2)。其中, P_{out} 代表产出主成分; $ZY_1, ZY_2, \dots, ZY_6$ 分别代表十省市自治区教育资源产出变量 $Y_1, Y_2, \dots, Y_6$ 标准化后的数值。

$$P_{out} = 0.409ZY_1 + 0.419ZY_2 + 0.410ZY_3 + 0.418ZY_4 + 0.413ZY_5 + 0.378ZY_6 \quad (2)$$

(三) 比较分析

教育投入产出效率公式如式(3)所示,其中, E_j 代表教育效率指数; P_{out} 代表教育产出; P_{in} 代表教育投入; ZX_i, ZY_j 分别为标准化后的投入、产出变量; a_i, b_j 分别代表标准投入、产出变量系数; n 为投入变量个数; m 为产出变量个数。

$$E_j = \frac{P_{out}}{P_{in}} = (\sum_{j=1}^m b_j ZY_j) / (\sum_{i=1}^n a_i ZX_i) \quad (3)$$

把10个省市自治区标准化后的教育投入产出数据代入到公式(1)和(2)中得出相应的结果,然后再代入公式(3)得出每个省市自治区的教育投入产出效率指数见表5。

表5 十省市自治区教育投入产出效率

省市名称	投入指数	排名	产出指数	排名	效率指数	排名
北京	4.441	1	4.737	1	1.067	1
上海	1.945	3	1.794	2	0.923	2
天津	-2.480	8	-1.850	8	0.746	5
浙江	0.413	5	-0.060	5	-0.145	8
广东	-0.022	6	0.341	4	-15.468	10
江苏	2.964	2	1.523	3	0.514	7
山东	-0.531	7	-0.418	6	0.788	3
辽宁	0.651	4	-0.496	7	-0.762	9
福建	-3.368	9	-2.625	9	0.779	4
内蒙	-4.013	10	-2.947	10	0.734	6

数据来源:根据式(1)~(3)计算得出

需要指出的是,有些省市或自治区教育投入或产出的数值为负,这并不表明该地区实际教育投入或产出为负值,只是说明该地区教育相关指标低于目标群的平均水平。

三、结束语

主成分分析法为研究教育投入产出效率问题提供了一个方法与框架。运用主成分分析法,可以通过教育的众多指标建立数学模型,进而可以作相关的实证分析。这一方法为比较分析地区间教育投入产出效率问题提供了一种可行性。

分析结果显示,十省市自治区高等教育的投入

和产出总体上还处在一个粗放型的增长阶段,经费投入、物质投入和智力投入没有显著区别。高等教育需要建立一种运行机制,即投入要与产出紧密挂钩,从粗放型的增长逐步过渡到内涵型的发展。

十省市高等教育产出效率分析结果显示,北京高等教育资源投入、成果产出和效率位列第1;上海、山东和福建位列其后,为高等教育产出效率靠前的“第2梯队”;天津、内蒙、江苏、浙江、辽宁和广东分别为第4至第10名。需要指出的是江苏的高等教育投入为第2,但产出位列第3,效率更是落在了第7名。笔者认为,把握系统概念应从局部入手,由点到面,是逐渐稳步实现北京教育可持续发展的一种现实途径。

参考文献:

[1] 中华人民共和国教育部科学技术司. 2005年高等学校科技统计资料汇编[Z]. 北京: 高等教育出版社, 2005.

[2] 张文霖. 主成分分析在SPSS中的操作应用[J]. 市场研究, 2005(12): 12-15.

Comparative Study on Higher Education's Input and Output Efficiency Between Beijing and Some Other Cities and Provinces in China

REN Bao-kui^{1,2}, GUAN Guan-jun¹

(1.College of Economics and Management, Beijing University of Technology, Beijing 100022, China;

2.Beijing Polytechnic College, Beijing 100022, China)

Abstract: The author made a comparative study on the efficiency of input and output of higher education in Beijing with some other cities and provinces. Holding that the way to steadily and gradually realize education of sustainable development of the whole country is to mature the measures in local area and then spread out the experience to the whole country.

Keywords: Beijing; Higher Education; input and output

[责任编辑:李世红]

~~~~~  
(上接第 56 页)

## Public Participation in Policy-making and Elimination of Corruption

LIN An-hong

( College of Administration, Fujian Normal University, Fuzhou 350007, China )

**Abstract:** Based on the feasibility of public participation in policy-making to eliminate the corruption, this article points out that policy-making transparency for the purpose of eliminating the corruption through expanding public participation, enhancing the transparency of public authority operation, promoting the construction of transparent government and the remoulding of government's public trust. Meanwhile, this article points out that there are some problems existing in our country's policy-making transparency, such as: the lack of public participation consciousness, the role mis-position of public participation, the guarantee of the mechanism of public participation is weak. Reflecting in response to the present situation, this article raises some solutions: to makes the citizens' participation consciousness, to fix right role on participation, to construct the guarantee mechanism for participation, with the hope of promoting the policy-making transparency, to improve administrative efficiency, to eliminate the corruption and thus promote our government to realize the goal of ideal public government pattern.

**Keywords:** policy-making transparency; public participation; elimination of corruption

[ 责任编辑:李世红]